

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-244085

(43)Date of publication of application : 30.10.1991

(51)Int.Cl.

G06F 15/62

G06F 3/03

(21)Application number : 02-041832

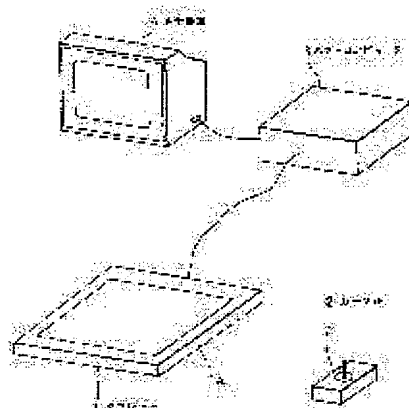
(71)Applicant : WACOM CO LTD

(22)Date of filing : 22.02.1990

(72)Inventor : MURAKAMI AZUMA
ICHIJO MASATAKA**(54) INFORMATION PROCESSING SYSTEM AND COORDINATE INPUT DEVICE AND POSITION INDICATOR USED FOR SAME****(57)Abstract:**

PURPOSE: To improve the throughput by providing a processor which performs processing such as the rotation of a figure on a display device according to at least two position coordinates, specified by the position indication part of the position indicator of a tablet, and the variation of a signal.

CONSTITUTION: When the whole position indicator 2 is moved on the tablet 1, at least two positions change in coordinate and then a figure is rotated on one axis according to the inclination of, for example, the straight line passing those position coordinates. Further, the operation part of the position indicator 2 is operated to change the signal of the position indication part and then, for example, the figure is rotated on another axis. Consequently, many pieces of information are controlled by the slight operation of the whole position indicator 2 or the operation of an operation part without moving the position indicator 2 greatly nor keyboard operation to perform various information processes, thereby improving the throughput.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-244085

⑬ Int. Cl.⁵

G 06 F 15/62
3/03

識別記号

3 5 0
3 8 0 R

庁内整理番号

8125-5L
7629-5B

⑭ 公開 平成3年(1991)10月30日

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全 21 頁)

⑮ 発明の名称 情報処理システム並びにこれに用いる座標入力装置及び位置指示器

⑯ 特 願 平2-41832

⑰ 出 願 平2(1990)2月22日

⑱ 発 明 者 村 上 東 埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田5丁目23番4 株式会社ワコム
内

⑲ 発 明 者 一 條 正 孝 埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田5丁目23番4 株式会社ワコム
内

⑳ 出 願 人 株式会社ワコム 埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田5丁目23番4

㉑ 代 理 人 弁理士 吉田 精孝

明 細 書

1. 発明の名称

情報処理システム並びにこれに用いる座標入力装置及び位置指示器

2. 特許請求の範囲

(1) 所定の座標入力範囲で操作される少なくとも2つの位置指示部の位置を検出可能でかつ前記位置指示部のうち少なくとも1つにおける信号の変化を検出可能なタブレットと、

タブレットに対してその検出すべき位置座標を指示する位置指示器であって、

該位置指示器には、少なくとも2つの位置指示部と該位置指示部の少なくとも1つの信号を変化させることのできる操作部とを備え、

前記タブレットの前記位置指示器の位置指示部によって指定された少なくとも2つの位置座標と前記信号の変化によって、表示装置上の図形の回転等の処理を実行する処理装置とを備えた

ことを特徴とする情報処理システム。

(2) 所定の座標入力範囲で操作される少なくと

も2つの同調回路の位置を検出可能でかつ、前記同調回路のうち少なくとも1つにおける同調周波数の変化を検出可能なタブレットと、

タブレットに対してその検出すべき位置座標を指示する少なくとも2つの同調回路と、該同調回路のうち少なくとも1つの同調回路の同調周波数を変化させることのできる操作部とを備えた位置指示器と、

前記位置指示器の同調回路によって指定された前記タブレットの少なくとも2つの位置座標と前記信号の変化によって、各種の処理を実行する処理装置とを備えた

ことを特徴とする情報処理システム。

(3) 周波数の異なる電波を断続的に送信し、これによって励振された位置指示器の同調回路から発信される電波を該周波数毎に受信して、それぞれ指定位置の位置座標を求めるとともに、該受信された周波数のうち少なくとも1つの周波数(又は位相角)の変化を検出し得るタブレットと、

該タブレットより送信される異なる周波数の電

波に対応した同調周波数を有する同調回路を少なくとも2つ有し、かつ、前記同調回路のうち少なくとも1つにおける同調周波数を変化し得る操作部とを有する位置指示器とを備えた

ことを特徴とする座標入力装置。

(4) タブレットに対し、その検出すべき位置座標を指示する位置指示器であって、

該位置指示器には、少なくとも2つの位置指示部と、該位置指示部の少なくとも1つの信号を変化させることのできる操作部とを備えた

ことを特徴とする位置指示器。

(5) タブレットに対し、その検出すべき位置座標を指示する少なくとも2つの同調回路と、

該同調回路のうち少なくとも1つの同調周波数を変化させることのできる操作部とを有する

ことを特徴とする位置指示器。

(6) タブレットに対し、その検出すべき位置座標を指示する2つの同調回路と、

該2つの同調回路の同調周波数を変化させることのできる操作部とを有する

— 3 —

予めタブレットの座標入力範囲内に設けておいた複数のメニューエリアのうちの回転軸を選択するエリアを位置指示器で指定するか、又はキーボードよりコマンド入力することによって回転軸を指定し、その後、タブレット上で位置指示器を操作することによって実際に回転させるようになしていた。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、前述したメニューエリアを指定するものでは回転軸を変える度に位置指示器を大きく移動させなければならず、また、コマンド入力するものでは通常、きき腕の反対側の手でキーボードを操作しなければならず、操作性が良くないという問題点があった。

本発明は前記問題点を解決し、メニューエリアの指定やキーボード操作を必要とすることなく、位置指示器に対する操作のみで各種の情報処理の実行を可能とした情報処理システム、並びにこれに用いる座標入力装置及び位置指示器を提供することを目的とする。

— 5 —

ことを特徴とする位置指示器。

(7) 操作部がジョイスティック状に形成されている

ことを特徴とする請求項(4)乃至(6) いずれか記載の位置指示器。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、情報処理システム並びにこれに用いる座標入力装置及び位置指示器に関するものである。

(従来の技術)

従来より、タブレット上で位置指示器を操作することによって任意の指定位置の座標値を入力可能な座標入力装置が種々提案されており、これを用いて各種の情報処理、例えば3次元図形をX軸回りに回転させたり、又はY軸回りに回転させたり、あるいはZ軸回りに回転させたりするシステムがあった。

前記システムでは3次元図形をX軸又はY軸あるいはZ軸のうちの一の軸回りに回転させる場合、

— 4 —

(課題を解決するための手段)

本発明では前記目的を達成するため、請求項

(1) 所定の座標入力範囲で操作される少なくとも2つの位置指示部の位置を検出可能でかつ前記位置指示部のうち少なくとも1つにおける信号の変化を検出可能なタブレットと、タブレットに対してその検出すべき位置座標を指示する位置指示器であって、該位置指示器には、少なくとも2つの位置指示部と該位置指示部の少なくとも1つの信号を変化させることのできる操作部とを備え、前記タブレットの前記位置指示器の位置指示部によって指定された少なくとも2つの位置座標と前記信号の変化によって、表示装置上の図形の回転等の処理を実行する処理装置とを備えた情報処理システムと、請求項(2) 所定の座標入力範囲で操作される少なくとも2つの同調回路の位置を検出可能でかつ、前記同調回路のうち少なくとも1つにおける同調周波数の変化を検出可能なタブレットと、タブレットに対してその検出すべき位置座標を指示する少なくとも2つの同調回路と、該

— 6 —

同調回路のうち少なくとも1つの同調回路の同調周波数を変化させることのできる操作部とを備えた位置指示器と、前記位置指示器の同調回路によって指定された前記タブレットの少なくとも2つの位置座標と前記信号の変化によって、各種の処理を実行する処理装置とを備えた情報処理システムと、請求項(3)周波数の異なる電波を断続的に送信し、これによって励振された位置指示器の同調回路から発信される電波を該周波数毎に受信して、それぞれ指定位置の位置座標を求めるとともに、該受信された周波数のうち少なくとも1つの周波数(又は位相角)の変化を検出し得るタブレットと、該タブレットより送信される異なる周波数の電波に対応した同調周波数を有する同調回路を少なくとも2つ有し、かつ、前記同調回路のうち少なくとも1つにおける同調周波数を変化し得る操作部とを有する位置指示器とを備えた座標入力装置と、請求項(4)タブレットに対し、その検出すべき位置座標を指示する位置指示器であって、該位置指示器には、少なくとも2つの位置

- 7 -

れによって、例えば図形を他の軸に対して回転させることができる。

また、請求項(2)によれば、タブレット上で位置指示器全体を動かすと少なくとも2つの位置座標が変わり、これによって、例えばこれらの位置座標を通る直線の傾きに応じて図形を一の軸に対して回転させることができ、また、位置指示器の操作部を操作すると同調回路における同調周波数が変わり、これによって、例えば図形を他の軸に対して回転させることができる。

また、請求項(3)によれば、タブレットより位置指示器における少なくとも2つの同調回路にそれぞれ対応する周波数の電波が断続的に送信され、各同調回路より発信される電波が周波数毎に受信されて位置座標が検出されるため、少なくとも2つの同調回路を備えた位置指示器における各同調回路による位置座標がそれぞれ別々に検出でき、また、周波数の異なる電波のうちの少なくとも1つに対する周波数(又は位相角)の変化が検出されるため、位置指示器の操作部に対する操作

- 9 -

指示部と、該位置指示部の少なくとも1つの信号を変化させることのできる操作部とを備えた位置指示器と、請求項(5)タブレットに対し、その検出すべき位置座標を指示する少なくとも2つの同調回路と、該同調回路のうち少なくとも1つの同調周波数を変化させることのできる操作部とを有する位置指示器と、請求項(6)タブレットに対し、その検出すべき位置座標を指示する2つの同調回路と、該2つの同調回路の同調周波数を変化させることのできる操作部とを有する位置指示器と、請求項(7)操作部がジョイスティック状に形成されている請求項(4)乃至(6)いずれか記載の位置指示器とを提案する。

(作 用)

請求項(1)によれば、タブレット上で位置指示器全体を動かすと少なくとも2つの位置座標が変わり、これによって、例えばこれらの位置座標を通る直線の傾きに応じて図形を一の軸に対して回転させることができ、また、位置指示器の操作部を操作すると位置指示部における信号が変わり、こ

- 8 -

が検出できる。

また、請求項(4)によれば、少なくとも2つの位置指示部と、該位置指示部の少なくとも1つの信号を変化させることのできる操作部とを備えたため、少なくとも2つの位置座標を指定できるとともに、操作部に対する操作状態の変化に対応する信号の変化から該操作部に対する操作を伝達することができる。

また、請求項(5)によれば、少なくとも2つの同調回路と、該同調回路の少なくとも1つの同調周波数を変化させることのできる操作部とを有するため、少なくとも2つの位置を指定できるとともに、操作部に対する操作状態の変化に対応する同調周波数の変化から該操作部に対する操作を伝達することができる。

また、請求項(6)によれば、2つの同調回路と、該2つの同調回路の同調周波数を変化させることのできる操作部とを有するため、2つの位置を指定できるとともに、操作部に対する操作状態の変化に対応する2つの同調周波数の変化から該操作

- 10 -

部に対する操作を伝達することができる。

また、請求項(7)によれば、操作部がジョイスティック状に形成されているため、該ジョイスティックをその軸回りに操作すると位置指示部における信号が変化する。

(実施例)

第1図は本発明の情報処理システムの一実施例の概要を示すもので、図中、1はタブレット、2は位置指示器、ここではカーソル、3はホストコンピュータ、4は表示装置である。

第2図はタブレット1の詳細を後述するカーソルの同調回路とともに示すものである。図中、5は位置検出部、6は制御回路、7は信号発生回路、8、9は選択回路、10、11は送受切替回路、12はXY切替回路、13は受信タイミング切替回路、14、15は帯域フィルタ(BPF)、16、17は検波器、18、19、20、21は位相検波器(PSD)、22、23、24、25、26、27は低域フィルタ(LPF)、28、29は駆動回路、30、31は増幅器、32はイ

ンバータである。なお、これらは全て非金属素材からなるケース1aに収容されている。

第3図は位置検出部5を構成するX方向のループコイル群5x及びY方向のループコイル群5yの詳細を示すものである。X方向のループコイル群5xはX方向に沿って互いに平行で且つ重なり合う如く配置された多数、例えば48本のループコイル5x-1、5x-2、……5x-48からなり、また、Y方向のループコイル群5yはY方向に沿って互いに平行で且つ重なり合う如く配置された多数、同じく48本のループコイル5y-1、5y-2、……5y-48からなり、該X方向のループコイル群5xとY方向のループコイル群5yとは互いに密接して重ね合わされ(但し、図面では理解し易いように両者を離して描いている。)ている。なお、ここでは各ループコイルを1ターンで構成したが、必要に応じて複数ターンとなしても良い。

第4図はカーソル2の具体的な構成を示すもので、図中、33は筐体、34はスティック、35

— 11 —

はスティック駆動ユニット、36、37はコイル、38、39はコンデンサ、40、41は可変コンデンサ(バリコン)である。

筐体33は合成樹脂等の非金属素材からなり、全体略長方形形状をなしている。スティック34は全体略棒状の部材であって、その一端はスティック駆動ユニット35に連結されている。また、スティック34はその他端を含むほぼ全体が筐体33の外部に突出する如くスティック駆動ユニット35を介して筐体33に取付けられている。

スティック駆動ユニット35はスティック34を互いに直交する2つの軸35a及び35b回りに所定の範囲内でそれぞれ回動自在に支持するもので、周知のジョイスティックに用いられているものと同様である。スティック34は該スティック駆動ユニット35によってほぼ直立した位置から全ての方向に所定角度、例えば45度まで傾動自在に保持されるが、該スティック34の傾きの角度及び方向に応じた回転量が2つの軸35a及び35bに発生する。

— 13 —

— 12 —

また、前述したスティック駆動ユニット35の軸35a及び35bはそれぞれバリコン40及び41の可動部(図示せず)に連結され、その容量値を変化させる如くなっている。

コイル36及び37は筐体33内のスティック駆動ユニット35を挟んでほぼ対称的な位置にその軸が該筐体33の底面と直交する如くそれぞれ取付けられている。なお、コイル36及び37における軸の位置がタブレット1に対する指定位置となる。

コイル36は第2図にも示すようにコンデンサ38と互いに直列に接続され、また、該コンデンサ38にはバリコン40が並列に接続されており、これらは周知の共振(同調)回路42を構成する如くなっている。また、同様にコイル37はコンデンサ39と互いに直列に接続され、また、該コンデンサ39にはバリコン41が並列に接続されており、これらは周知の共振(同調)回路43を構成する如くなっている。

同調回路42において、コイル36のインダク

— 14 —

タンス並びにコンデンサ38及びバリコン40の容量値はスティック34が直立している時、その共振(同調)周波数がほぼ所定の周波数 f_0 、例えば500kHzとなる値に設定されている。また、同調回路43において、コイル37のインダクタンス並びにコンデンサ39及びバリコン41の容量値はスティック34が直立している時、その共振(同調)周波数がほぼ所定の周波数 f_1 、例えば455kHzとなる値に設定されている。

また、バリコン40及び41の容量値はスティック34を軸35a又は35b回りに傾けた時、最も傾いた一の状態から最も傾いた他の状態までの間で後述する受信信号の位相角が所定の範囲、例えば $-30^\circ \sim 30^\circ$ の範囲となる値に設定されている。

次に、前記タブレット1とカーソル2との間で位置検出及び位相角検出のための電波が送受信されるようす、並びにこの際得られる信号について第5図に従って説明する。

前記制御回路6は周知のマイクロプロセッサ等

— 15 —

前記周波数 f_0 、 f_1 の正弦波信号のうちの位相角 0° の信号は前記切替信号p1によって切替制御されるマルチプレクサ47に入力されており、該切替信号p1が「0」の時は周波数 f_0 の信号が、また、「1」の時は周波数 f_1 の信号が正弦波信号Aとして出力される如くなっている。該正弦波信号AはXY切替回路12を介して駆動回路28又は29のいずれか一方に送出される。

また、前記周波数 f_0 、 f_1 の正弦波信号のうちの位相角 0° の信号は位相検波器18、20にもそれぞれ送出され、位相角 -90° の信号は位相検波器19、21にそれぞれ送出される。

また、周波数 f_k 、例えば15.625kHzの矩形波信号は送受切替信号Bとして送受切替回路10及び11に送出されるとともに、インバータ32を介して反転され、受信タイミング信号Cとして受信タイミング切替回路13に送出される。なお、矩形波信号発生器46はスタートパルスp2によってリセットされる。

選択回路8は前記X方向のループコイル群5x

より構成され、後述する処理の流れ図に従って信号発生回路7に周波数の切替信号(2進カウンタデータ)p1及び動作開始のタイミング信号(スタートパルス)p2を与えるとともに、選択回路8及び9を介して位置検出部5の各ループコイルの切替を制御し、また、XY切替回路12及び受信タイミング切替回路13に対して位置検出方向の切替を制御し、また、低域フィルタ22~27からの出力値をアナログ・デジタル(A/D)変換し、所定の演算処理を実行してカーソル2による指定位置の座標値及び受信信号の位相角を求め、さらに該指定位置の座標値及び位相角が求められた時の周波数の切替信号p1をその時に検出した同調回路の識別情報としてホストコンピュータ3に送出する。

信号発生回路7は位相角 0° 及び -90° の所定の周波数 f_0 、 f_1 の正弦波信号をそれぞれ発生する正弦波信号発生器44、45、周波数 f_k の矩形波信号を発生する矩形波信号発生器46及びマルチプレクサ47からなっている。

— 16 —

より一のループコイルを順次選択するものであり、また、選択回路9は前記Y方向のループコイル群5yより一のループコイルを順次選択するものであり、それぞれ制御回路6からの情報に従って動作する。

送受切替回路10は前記選択されたX方向の一のループコイルを駆動回路28並びに増幅器30に交互に接続するものであり、また、送受切替回路11は前記選択されたY方向の一のループコイルを駆動回路29並びに増幅器31に交互に接続するものであり、これらは送受切替信号Bに従って動作する。

今、制御回路6よりスタートパルスp2とともに切替信号p1「0」が信号発生回路7に送出され、X方向を選択する情報がXY切替回路12及び受信タイミング切替回路13に入力されているとすると、周波数 f_0 の正弦波信号が駆動回路28に送出され平衡信号に変換され、さらに送受切替回路10に送出されるが、該送受切替回路10は送受切替信号Bに基づいて駆動回路28又

— 17 —

—567—

— 18 —

は増幅器30のいずれか一方を切替接続するため、送受切替回路10より選択回路8に出力される信号は時間 $T (= 1/2fk)$ 、ここでは $32\mu\text{sec}$ 毎に 500kHz の正弦波信号を出したり出さなかったりする信号Dとなる。

前記信号Dは選択回路8を介して位置検出部5のX方向の一のループコイル $5x-i$ ($i=1, 2, \dots, 48$)に送出されるが、該ループコイル $5x-i$ は前記信号Dに基づく電波を発生する。

この際、タブレット1上にカーソル2が載置されていると、該電波はカーソル2のコイル36を励振し、その同調回路42に前記信号Dに同期した誘導電圧Eを発生させる。

その後、信号Dにおいて信号無しの期間、即ち受信期間に入るとともにループコイル $5x-i$ が増幅器30側に切替えられると、該ループコイル $5x-i$ よりの電波は直ちに消滅するが、前記誘導電圧Eは同調回路42内の損失に応じて徐々に減衰する。

一方、前記誘導電圧Eに基づいて同調回路42

を流れる電流はコイル36より電波を発信させる。該電波は増幅器30に接続されたループコイル $5x-i$ を逆に励振するため、該ループコイル $5x-i$ にはコイル36からの電波による誘導電圧が発生する。該誘導電圧は受信期間の間のみ送受切替回路10より増幅器30に送出され増幅されて受信信号Fとなり、さらに受信タイミング切替回路13に送出される。

受信タイミング切替回路13にはX方向又はY方向の選択情報のいずれか一方、ここではX方向の選択情報と受信タイミング信号Cとが入力されており、該信号Cがハイ(H)レベルの期間は受信信号Fを出力し、ロー(L)レベルの期間は何も出力しないため、その出力には信号G(実質的に受信信号Fと同一)が得られる。

前記信号Fは帯域フィルタ14及び15に送出されるが、該帯域フィルタ14及び15はそれぞれ周波数 f_0 及び f_1 を中心周波数とする所定の通過帯域を備えたセラミックフィルタである。このため、帯域フィルタ14は数個の信号Gが入力

— 19 —

され収束してそのうちの周波数 f_0 成分のエネルギーに応じた振幅を有する信号Hを検波器16及び位相検波器18、19に送出するが、帯域フィルタ15はほとんど何も出力しない。

前記検波器16に入力された信号Hは検波され、信号Iとされた後、周波数 f_0 に比べて遮断周波数の充分低い低域フィルタ22にて電圧値、例えば V_x を有する直流信号Jに変換され、制御回路6に送出される。

前記信号Jの電圧値 V_x はカーソル2の同調回路42のコイル36とループコイル $5x-i$ との間の距離に依存した値、ここではほぼ距離の4乗に反比例した値を示し、ループコイル $5x-i$ が切替えられると変化するため、制御回路6において、各ループコイル毎に得られる電圧値 V_x をデジタル値に変換し、これらを用いて所定の演算処理を実行することにより、カーソル2の同調回路42による指定位置のX方向の座標値が求められる。なお、カーソル2の同調回路42による指定位置のY方向の座標値についても同様にして求

— 20 —

められる。

一方、位相検波器18及び19には位相角 0° 及び -90° の周波数 f_0 の信号が検波信号として入力されており、この時、信号Hの位相が位相角 0° の信号の位相とほぼ一致しているとすると、位相検波器18はちょうど信号Hを正側に反転した信号(実質的に信号Iと同一)を出力し、また、位相検波器19は正側及び負側に対称な波形を有する信号を出力する。

前記位相検波器18の出力信号は前記同様の低域フィルタ23にて電圧値、即ち V_x を有する直流信号(実質的に信号Jと同一)に変換され制御回路6に送出され、また、位相検波器19の出力信号は同様の低域フィルタ24にて電圧値 $0[V]$ の信号に変換され制御回路6に送出される。

制御回路6では低域フィルタ23及び24の出力値をデジタル値に変換し、さらにこのデジタル値を用いて下記(1)式の演算処理を行ない、位相検波器18及び19に加わった信号、ここではHと位相角 0° の周波数 f_0 の信号、即ち正弦

— 21 —

— 22 —

波信号Aとの位相角 θ を求める。

$$\theta = -\tan^{-1}(VQ/V_P) \quad \dots\dots(1)$$

但し、 V_P は低域フィルタ23の出力に対応するデジタル値を、また、 VQ は低域フィルタ24の出力に対応するデジタル値を示す。例えば、前述した信号Hの場合、 $VQ=0$ であるから位相角 $\theta=0^\circ$ となる。

ところで、前記信号Hの位相はカーソル2の同調回路42における同調周波数に対応して変化する。即ち、同調回路42における同調周波数が所定の周波数 f_0 と一致している場合、同調回路42には信号の送信期間及び受信期間とも周波数 f_0 の誘導電圧が発生し、また、これに同期した誘導電流が流れるため、前記受信信号F（又はG）の周波数及び位相は正弦波信号Aと一致することになり、前記信号Hの位相も正弦波信号Aと一致する。

一方、同調回路42における同調周波数が所定の周波数 f_0 と一致していない、例えば周波数 f_0 よりわずかに低い周波数 f_0' の場合、信号

— 23 —

角に応じて連続的に変化するため、前記(1)式により求められる位相角 θ はスティック34の軸35a回りの傾き角に応じて連続的に変化するようになる。本実施例では前述したようにスティック34がほぼ直立した状態で前記位相角 θ が 0° となり、軸35a回りの一方に最も傾けられた状態で -30° 程度となり、軸35a回りの他方に最も傾けられた状態で 30° 程度となるよう予め設定されている。

一方、前述した周波数の切替信号p1は制御回路6内にてプログラム等により構成された2進リングカウンタの計数値であるが、該カウンタはX方向及びY方向の各ループコイルの選択及び誘導電圧検出が1回行なわれる毎に「1」歩進され、その時の計数値が切替信号p1としてスタートパルスp2とともに信号発生回路7に送出される如くなっている。従って、交流信号の周波数が f_0 及び f_1 に交互に切替えられて位置検出及び位相角検出が行なわれる。

前述したようにカーソル2の同調回路43の同

の送信期間において、同調回路42には周波数 f_0 の誘導電圧が発生するが、その時、該同調回路42には位相遅れを伴う誘導電流が流れ、また、信号の受信期間においてはほぼ周波数 f_0' の誘導電圧及びこれに同期した誘導電流が流れるため、前記受信信号F（又はG）の周波数は正弦波信号Aの周波数よりわずかに低く、また、その位相もやや遅れたものとなる。

また、逆に同調回路42における同調周波数が所定の周波数 f_0 よりわずかに高い周波数 f_0'' の場合、信号の送信期間において、同調回路42には周波数 f_0 の誘導電圧が発生するが、その時、該同調回路42には位相進みを伴う誘導電流が流れ、また、信号の受信期間においてはほぼ周波数 f_0'' の誘導電圧及びこれに同期した誘導電流が流れるため、前記受信信号F（又はG）の周波数は正弦波信号Aの周波数よりわずかに高く、また、その位相もやや進んだものとなる。

前述したように同調回路42の同調周波数はカーソル2のスティック34の軸35a回りの傾き

— 24 —

同調周波数は f_1 であるから、周波数 f_1 の交流信号による位置検出及び位相角検出においてはカーソル2の同調回路43による指定位置のX方向及びY方向の座標値並びにその際の受信信号の位相角が検出されることになる。

従って、交流信号の周波数を示す切替信号p1はその時に検出した指定位置の座標値及び位相角がいずれの同調回路に基づくものであるかを区別するための識別情報となる。

前記切替信号p1の値は指定位置のX方向及びY方向の座標値並びにその際の位相角とともにホストコンピュータ3に転送される。

次に、第6図乃至第8図に従ってタブレット1及びカーソル2による位置検出動作及び位相角検出動作について詳細に説明する。

まず、電源が投入され、測定開始状態になると、制御回路6は前述した2進カウンタをリセットし（ステップsp1）、そのカウンタデータ、即ち切替信号p1をスタートパルスp2とともに信号発生回路7に送出し（ステップsp2）、X方向

を選択する情報をXY切替回路12及び受信タイミング切替回路13に送出するとともに、位置検出部5のX方向のループコイル $5x-1 \sim 5x-48$ のうち、最初のループコイル $5x-1$ を選択する情報を選択回路8に送り、該ループコイル $5x-1$ を送受切替回路10に接続する。

送受切替回路10は前述した送受切替信号Bに基づいて、ループコイル $5x-1$ を駆動回路28並びに増幅器30に交互に接続するが、この際、駆動回路28は $32\mu\text{sec}$ の送信期間において、第7図(a)に示すような 500kHz の16個の正弦波信号を該ループコイル $5x-1$ へ送る。

前記送信及び受信の切替は第7図(b)に示すように一のループコイル、ここでは $5x-1$ に対して7回繰返される。この7回の送信及び受信の繰返し期間が、一のループコイルの選択期間に相当する。

この時、増幅器30の出力には一のループコイルに対して7回の受信期間毎に誘導電圧が得られるが、この誘導電圧は前述したように受信タイミ

ング切替回路13を介して帯域フィルタ14に送出され平均化され、検波器16及び低域フィルタ22を経て制御回路6に送出される。

制御回路6は前記低域フィルタ22の出力値をA/D変換して入力し、カーソル2の同調回路42とループコイル $5x-1$ との距離に依存した検出電圧、例えば $Vx1$ として一時記憶する。

次に制御回路6はループコイル $5x-2$ を選択する情報を選択回路8に送り、該ループコイル $5x-2$ を送受切替回路10に接続し、カーソル2の同調回路42とループコイル $5x-2$ との距離に依存した検出電圧 $Vx2$ を得てこれを記憶し、以後、同様にループコイル $5x-3 \sim 5x-48$ を順次、送受切替回路10に接続し、第7図(c)に示すような各ループコイル毎のカーソル2とのX方向の距離に依存した検出電圧 $Vx1 \sim Vx48$ （但し、第7図(c)にはその一部のみをアナログ的な表現で示す。）を記憶する（ステップsp3）。

実際の検出電圧は、第8図に示すようにカーソル2の同調回路42が置かれた位置（xp）の中

— 27 —

心として、その前後の数本のループコイルのみに得られる。

次に、制御回路6はXY切替回路12及び受信タイミング切替回路13にY方向の選択情報を送出し、前記同様にして選択回路9及び送受切替回路11を切替え、電波を送受信した時の低域フィルタ22の出力値をA/D変換して得られるカーソル2の同調回路42とY方向の各ループコイル $5y-1 \sim 5y-48$ との距離に依存した検出電圧を一時記憶する（ステップsp4）。

この後、制御回路6は前記記憶した検出電圧の電圧値が一定の検出レベル以上であるか否かをチェックし（ステップsp5）、一定の検出レベル以下であれば、2進カウンタを「1」歩進して（ステップsp6）、前記ステップsp2～sp4の処理を繰返す。また、一定の検出レベル以上であれば、前記記憶した電圧値を用いて所定の演算処理を実行し、カーソル2の同調回路42による指定位置のX方向及びY方向の座標値を算出する（ステップsp7）。

— 29 —

— 28 —

次に、制御回路6は前記X方向のループコイル $5x-1 \sim 5x-48$ （又はY方向のループコイル $5y-1 \sim 5y-48$ ）のうち、最大の検出電圧が得られたループコイル（ピークコイル）を選択する情報を選択回路8（又は9）に送出し、前記電波の送受信を複数回、例えば7回繰返させ、その時、低域フィルタ23及び24より得られた出力値をA/D変換し、前述したようにして位相角 θ を算出する（ステップsp8、9）。

さらに、制御回路6は求めた指定位置のX方向及びY方向の座標値並びに位相角を切替信号p1、例えば「0」からなる識別情報とともにホストコンピュータ3に転送し（ステップsp10）、2進カウンタを「1」歩進して（ステップsp6）、前記ステップsp2～sp10の処理を繰返す。

第9図はホストコンピュータ3の概略構成を示すもので、図中、48はキーボード、49はリードオンリメモリ（ROM）、50はランダムアクセスメモリ（RAM）、51はフレームメモリ、52はタブレット1のインタフェース回路、53

は表示装置4のインタフェース回路、54はマイクロプロセッサ(CPU)である。

第10図(a)(b)はカーソル2を用いて3次元図形をそれぞれ3つの軸、即ちX軸、Y軸及びZ軸回りに 360° (但し、実際にはX軸及びY軸については $-180^\circ \sim 180^\circ$) 回転させる場合のホストコンピュータ3におけるプログラムの流れを示すもので、以下、その動作を説明する。

当初、表示装置4には第11図(a)に示すようにフレームメモリ51に格納された任意の3次元図形55が表示されているものとする。

タブレット1上にカーソル2を載置すると、該カーソル2と位置検出部5との間において前述した電波のやりとりが行なわれ、制御回路6より前述したデータ、即ち識別情報、指定位置のX方向及びY方向の座標値並びに位相角がホストコンピュータ3に転送される。

ホストコンピュータ3のCPU54は転送データを受信するとその識別情報を調べ、これが「0」であれば、その時の指定位置、即ちカーソル2の

同調回路42による指定位置のX方向及びY方向の座標値並びに位相角をそれぞれ x_0 , y_0 , θ_0 としてRAM50に記憶する。また、識別情報が「1」であれば、その時の指定位置、即ちカーソル2の同調回路43による指定位置のX方向及びY方向の座標値並びに位相角をそれぞれ x_1 , y_1 , θ_1 としてRAM50に記憶する。なお、この処理は転送データが送られ続けている間、繰返される。

次に、CPU54は前述した各データを記憶すると、データ θ_0 及び θ_1 をそれぞれ図形55のX軸及びY軸回りの初期の角度 θ_{x0} 及び θ_{y0} としてRAM50に記憶するとともに、データ x_0 , y_0 及び x_1 , y_1 よりカーソル2の同調回路42及び43による2つの指定位置を通る直線の傾きを算出し、これを図形55のZ軸回りの初期の角度 θ_{z0} としてRAM50に記憶する。

ここで、カーソル2のスティック34を軸35a回りに操作すると、同調回路42における位相角、即ち前記データ θ_0 が変化する。CPU54

— 31 —

はデータ θ_0 が変化し、これが θ_{x0} と等しくなくなると、この時のデータ θ_0 をデータ θ_{x1} と置き、該データ θ_{x1} と θ_{x0} との差から同調回路42における位相角の変化量 θ_α を算出する。

次に、CPU54は $-30^\circ \sim 30^\circ$ の範囲をとる同調回路42の位相角における変化量 θ_α を $-180^\circ \sim 180^\circ$ の範囲をとるX軸回りの回転角における変化量 α に変換する。しかる後、CPU54は第11図(b)に示すように図形55をX軸回り(図中、矢印方向を正とする。)に変化量 α 、ここでは 45° 回転させるとともに、データ θ_{x0} を θ_{x1} に替替える。

また、カーソル2のスティック34を軸35b回りに操作すると、同調回路43における位相角、即ち前記データ θ_1 が変化する。CPU54はデータ θ_1 が変化し、これが θ_{y0} と等しくなくなると、この時のデータ θ_1 をデータ θ_{y1} と置き、該データ θ_{y1} と θ_{y0} との差から同調回路43における位相角の変化量 θ_β を算出する。

次に、CPU54は $-30^\circ \sim 30^\circ$ の範囲を

— 32 —

とる同調回路43の位相角における変化量 θ_β を $-180^\circ \sim 180^\circ$ の範囲をとるY軸回りの回転角における変化量 β に変換する。しかる後、CPU54は第11図(c)に示すように図形55をY軸回り(図中、矢印方向を正とする。)に変化量 β 、ここでは 45° 回転させるとともに、データ θ_{y0} を θ_{y1} に替替える。

さらにまた、カーソル2全体をタブレット1上で回転させると、データ x_0 , y_0 , x_1 , y_1 のいずれかが変化する。CPU54は前記データの変化を検出すると、この際のデータ x_0 , y_0 及び x_1 , y_1 より前記同様にカーソル2の同調回路42及び43による2つの指定位置を通る直線の傾きを算出し、これをデータ θ_{z1} と置く。

次に、CPU54は該データ θ_{z1} と θ_{z0} との差からZ軸回りの回転角における変化量 γ を算出し、第11図(d)に示すように図形55をZ軸回り(図中、矢印方向を正とする。)に変化量 γ 、ここでは 45° 回転させるとともに、データ θ_{z0} を θ_{z1} に替替える。

このように前記実施例によれば、カーソル2のスティック34を軸35a又は35b回りに回転させるのみで3次元図形55がX軸又はY軸回りに回転し、また、カーソル2全体を回転させるのみで3次元図形55がZ軸回りに回転するので、従来のようにメニューエリアを指定するためにカーソル2を大きく移動させたり、各種のコマンドを入力するためにキーボードを操作することなく、カーソル2に対する操作のみによって3次元図形55を3つの軸回りに自由に回転させることができる。

なお、フレームメモリ51に記憶されたデータは必要に応じてプリンタ（図示せず）よりハードコピー化され、また、図示しない通信回線を介して他の装置に伝送される。

前記実施例では図形を回転させることのみに着目して、カーソル2の同調回路42及び43による2つの指定位置の座標値をカーソル2全体の傾き（方向）を算出するためだけに用いたが、通常の入力座標値として用いることができるのはいう

までもない。

結局、前記実施例のタブレット1及びカーソル2によれば、2つの指定位置のX方向及びY方向の座標値、2つの同調回路における位相角、また、詳述しないが誘導電圧のレベルからタブレット1上におけるカーソル2の高さに関する情報を得ることができ、さらにこれらの情報を組合わせることによって前述したようなカーソル2全体の傾きを初めとする多種の情報を得ることができる。

なお、前記実施例ではタブレットより周波数の異なる電波を交互に切替えて送出するようになしたが、帯域フィルタ14, 15によって弁別されるため、実際には同時に送出しても同様な結果が得られる。また、カーソル2においてスティック34の回転方向を一方向とし、1つの同調回路についてのみその同調周波数を変えられるようにしても良い。さらにまた、同調周波数を変える手段としてバリコンによる容量値の変化を用いたが、抵抗値の変化を電圧に変換し可変容量ダイオード等を用いて間接的に容量を変化させても良いし、

— 35 —

インダクタンスを変化させても良い。

また、前記実施例では座標入力装置として、タブレットと位置指示器との間で電波を送受信することにより位置等を検出でき、タブレットと位置指示器との間をコードレスとすることが可能なものを用いたが、一般的な電磁誘導方式やその他の方式の装置であっても適用できる。

（発明の効果）

以上説明したように本発明の請求項（1）によれば、所定の座標入力範囲で操作される少なくとも2つの位置指示部の位置を検出可能でかつ前記位置指示部のうち少なくとも1つにおける信号の変化を検出可能なタブレットと、タブレットに対してその検出すべき位置座標を指示する位置指示器であって、該位置指示器には、少なくとも2つの位置指示部と該位置指示部の少なくとも1つの信号を変化させることのできる操作部とを備え、前記タブレットの前記位置指示器の位置指示部によって指定された少なくとも2つの位置座標と前記信号の変化によって、表示装置上の図形の回転

— 36 —

等の処理を実行する処理装置とを備えたため、従来のように位置指示器を大きく移動させたりキーボード操作を行なうことなく、位置指示器全体に対するわずかな操作や操作部に対する操作によって多数の情報を制御し、各種の情報処理を実行させることができ、従って、作業の能率を著しく向上させることが可能となる。

また、請求項（2）によれば、所定の座標入力範囲で操作される少なくとも2つの同調回路の位置を検出可能でかつ、前記同調回路のうち少なくとも1つにおける同調周波数の変化を検出可能なタブレットと、タブレットに対してその検出すべき位置座標を指示する少なくとも2つの同調回路と、該同調回路のうち少なくとも1つの同調回路の同調周波数を変化させることのできる操作部とを備えた位置指示器と、前記位置指示器の同調回路によって指定された前記タブレットの少なくとも2つの位置座標と前記信号の変化によって、各種の処理を実行する処理装置とを備えたため、従来のように位置指示器を大きく移動させたりキー

— 37 —

— 38 —

ボード操作を行なうことなく、コードレスで且つ電池や磁石等を必要としない位置指示器全体に対するわずかな操作や操作部に対する操作によって多数の情報を制御し、各種の情報処理を実行させることができ、従って、作業の能率を更に著しく向上させることが可能となる。

また、請求項(3)によれば、周波数の異なる電波を断続的に送信し、これによって励振された位置指示器の同調回路から発信される電波を該周波数毎に受信して、それぞれ指定位置の位置座標を求めるとともに、該受信された周波数のうち少なくとも1つの周波数(又は位相角)の変化を検出し得るタブレットと、該タブレットより送信される異なる周波数の電波に対応した同調周波数を有する同調回路を少なくとも2つ有し、かつ、前記同調回路のうち少なくとも1つにおける同調周波数を変化し得る操作部とを有する位置指示器とを備えたため、位置指示器の少なくとも2つの同調回路による位置座標並びにそのうちの少なくとも1つの同調回路における同調周波数(又は位相

角)の変化を周波数毎に確実に区別して検出することができる。

また、請求項(4)によれば、タブレットに対し、その検出すべき位置座標を指示する位置指示器であって、該位置指示器には、少なくとも2つの位置指示部と、該位置指示部の少なくとも1つの信号を変化させることのできる操作部とを備えたため、少なくとも2つの位置座標を指定できるとともに操作部に対する操作を伝達することができる。

また、請求項(5)によれば、タブレットに対し、その検出すべき位置座標を指示する少なくとも2つの同調回路と、該同調回路のうち少なくとも1つの同調周波数を変化させることのできる操作部とを有するため、少なくとも2つの位置座標を指定できるとともに操作部に対する操作を同調周波数の変化として伝達することができる。

また、請求項(6)によれば、タブレットに対し、その検出すべき位置座標を指示する2つの同調回路と、該2つの同調回路の同調周波数を変化

— 39 —

させることのできる操作部とを有するため、2つの位置座標を指定できるとともに操作部に対する操作を2つの同調周波数の変化として伝達することができる。

また、請求項(7)によれば、操作部がジョイスティック状に形成されているため、ジョイスティックをその軸回りに操作することによって位置指示部における信号を変化させ、所定の操作部に対する操作を伝達することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の情報処理システムの一実施例の概要を示す斜視図、第2図はカーソルの同調回路とともにタブレットの構成を示す回路図、第3図は位置検出部の詳細な構成図、第4図は位置指示器の具体的な構成を示す一部切欠斜視図、第5図は第2図の回路の各部の信号波形図、第6図はタブレットにおける処理の流れ図、第7図は基本的な位置検出動作を示すタイミング図、第8図は位置検出動作の際に各ループコイルより得られる電圧を示す図、第9図はホストコンピュータの概

— 40 —

略構成図、第10図(a)(b)は3次元図形を3つの軸回りに回転させるプログラムの流れ図、第11図(a)(b)(c)(d)は3次元図形を3つの軸回りに回転させた時のようすを示す図である。

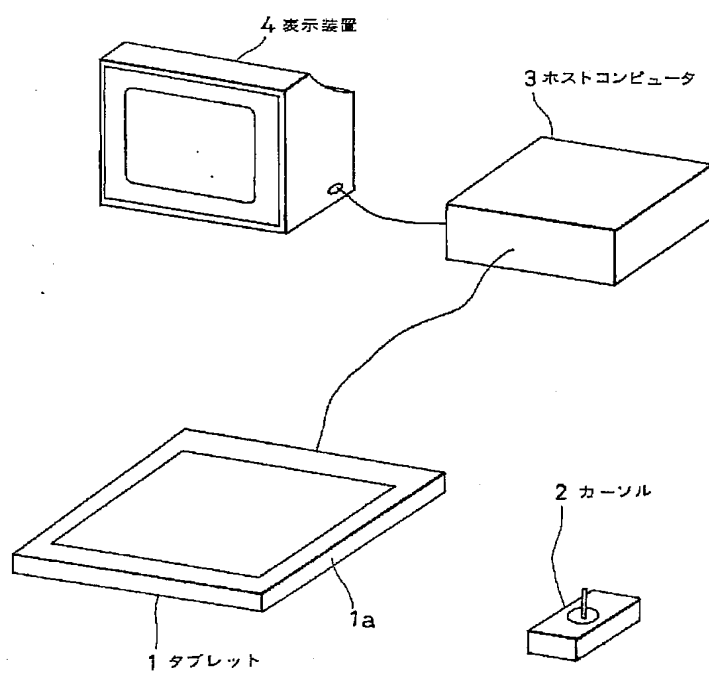
- 1…タブレット、2…位置指示器(カーソル)、
- 3…ホストコンピュータ、4…表示装置、34…スティック、42, 43…同調回路。

特許出願人 株式会社ワコム
代理人弁理士 吉田 精孝

— 41 —

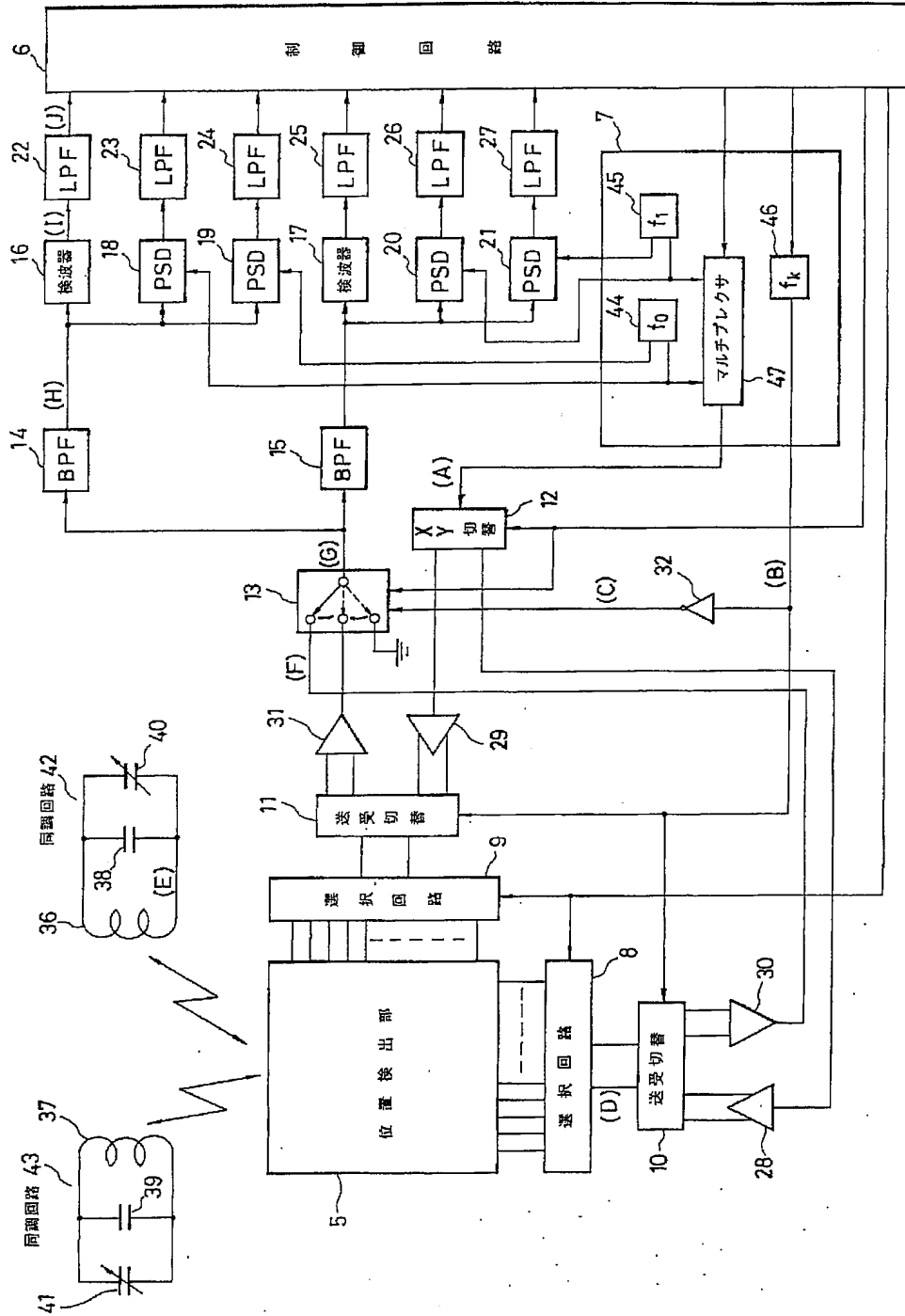
—573—

— 42 —



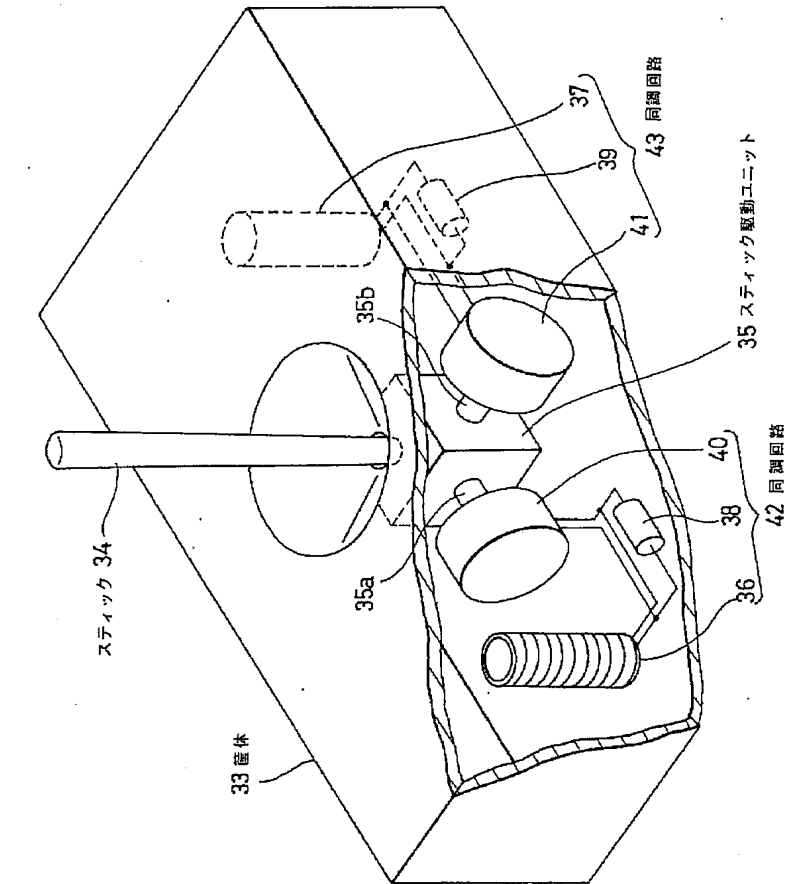
本発明のシステムの一実施例の概要を示す図

第 1 図



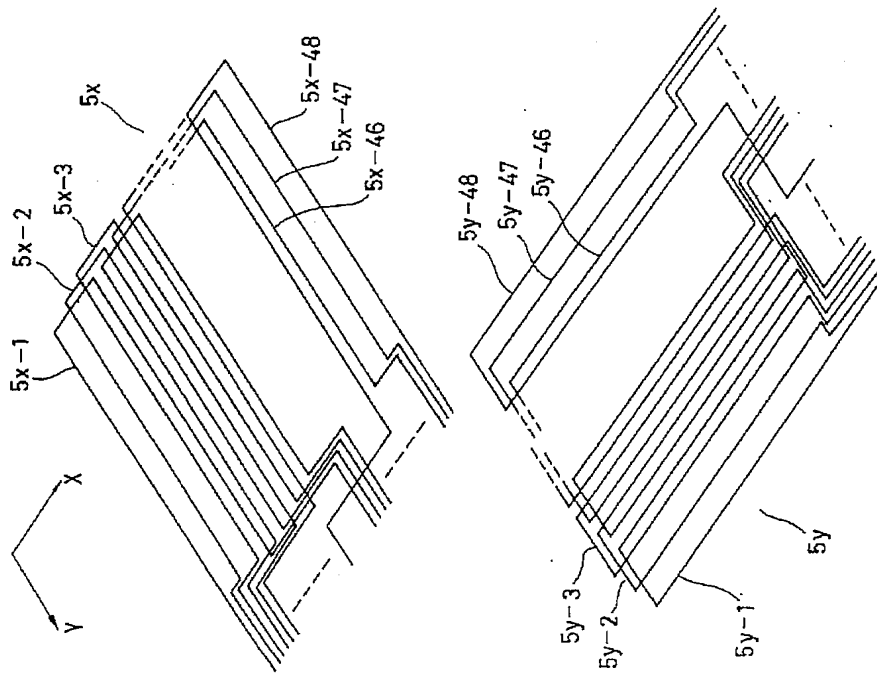
カーソルの同調回路とともに読み取りの構成を示す図

第 2 図



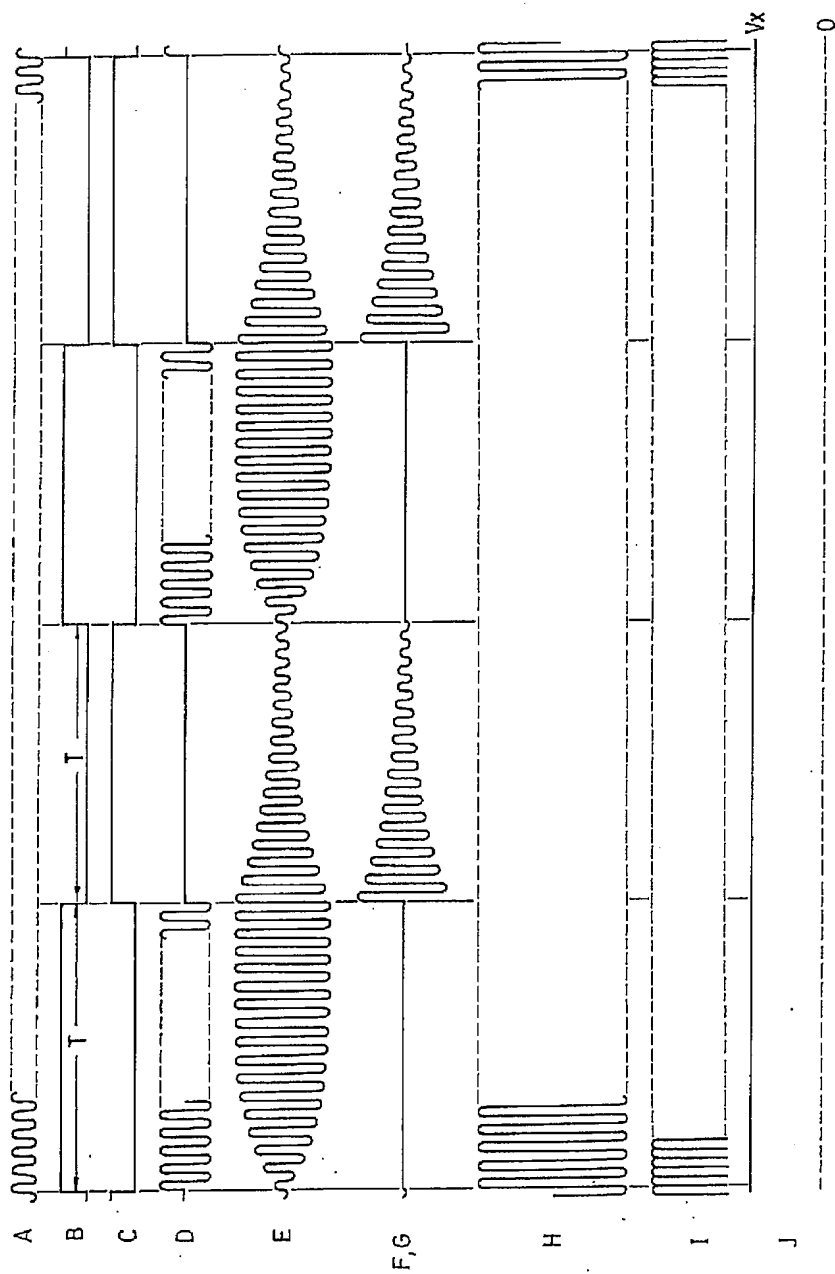
カーソルの具体的な構成を示す図

第 4 図



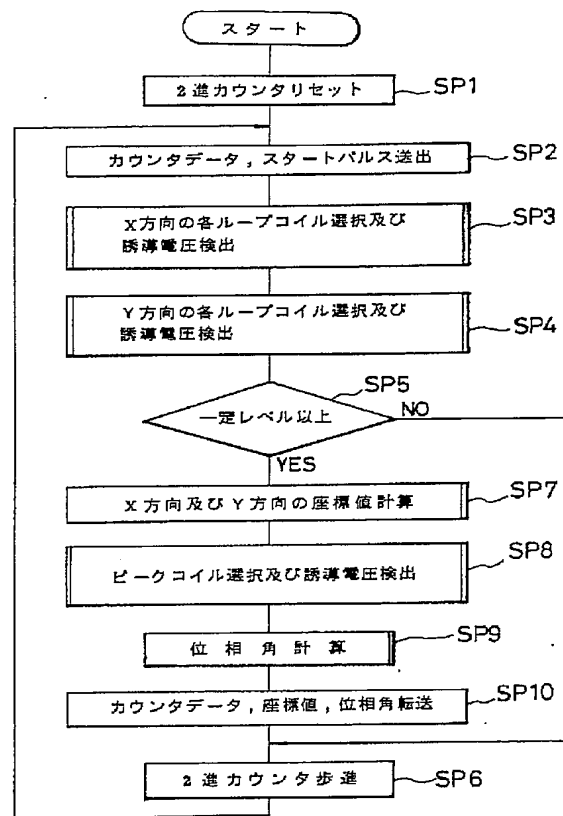
位置検出部の詳細な構成図

第 3 図



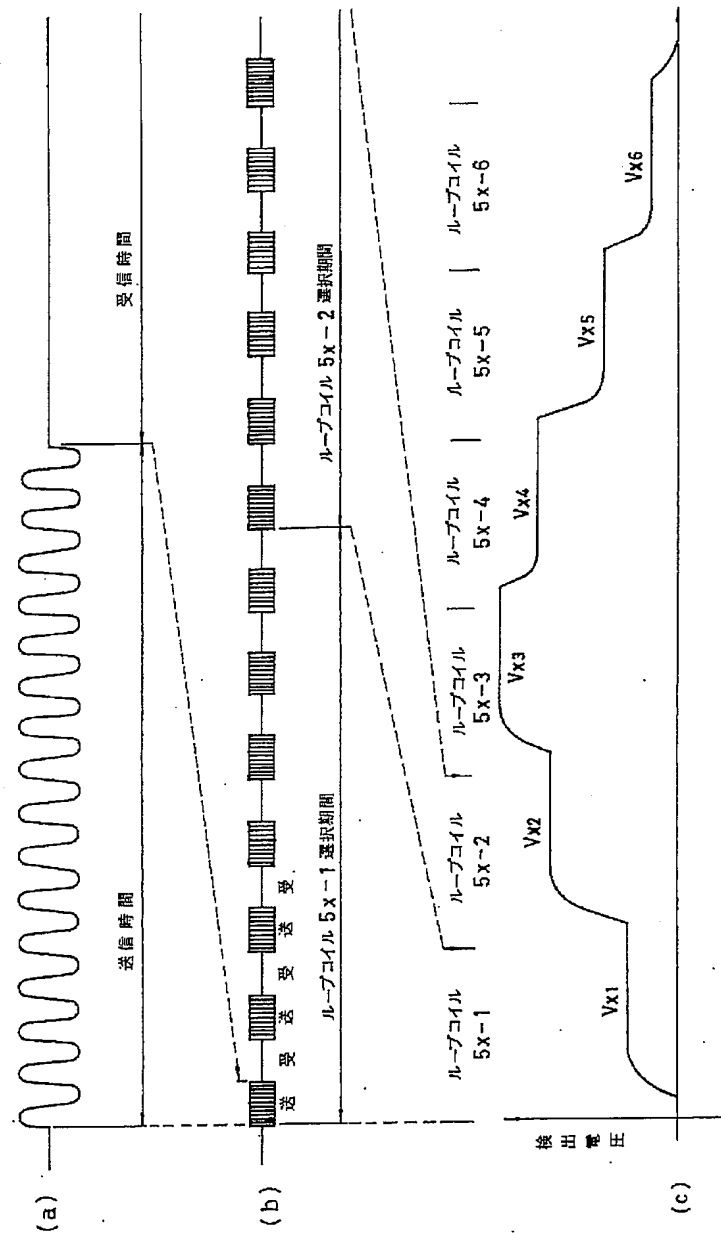
第 2 図の回路の各部の信号波形図

第 5 図

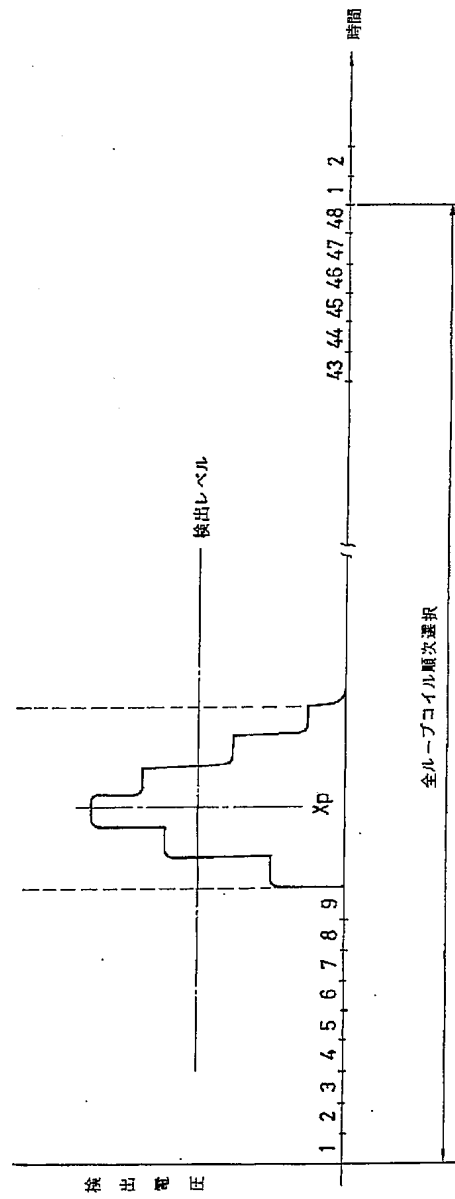


タブレットにおける処理の流れ図

第 6 図

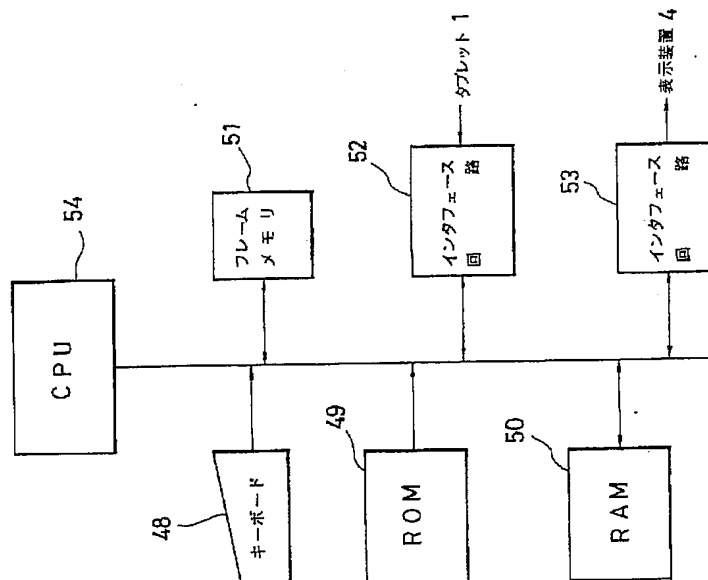


基本的な位置検出動作を示すタイミング図
第 7 図



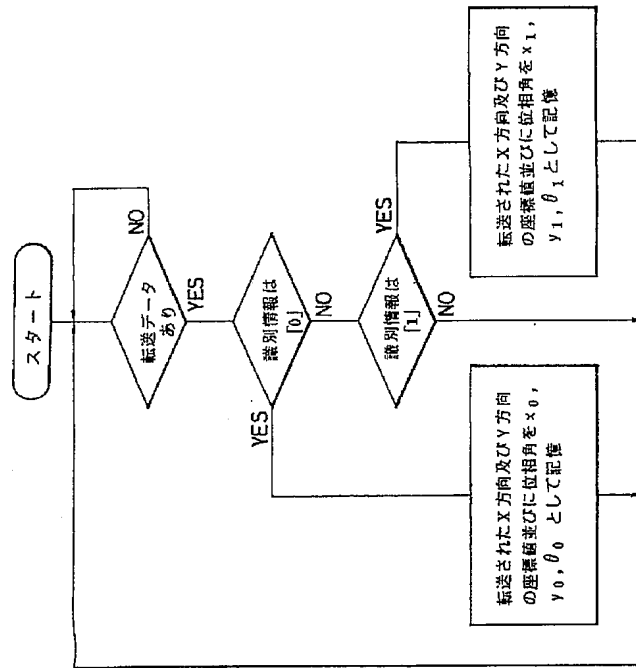
位置検出動作の際に各ループコイルより得られる電圧を示す図

第 8 図



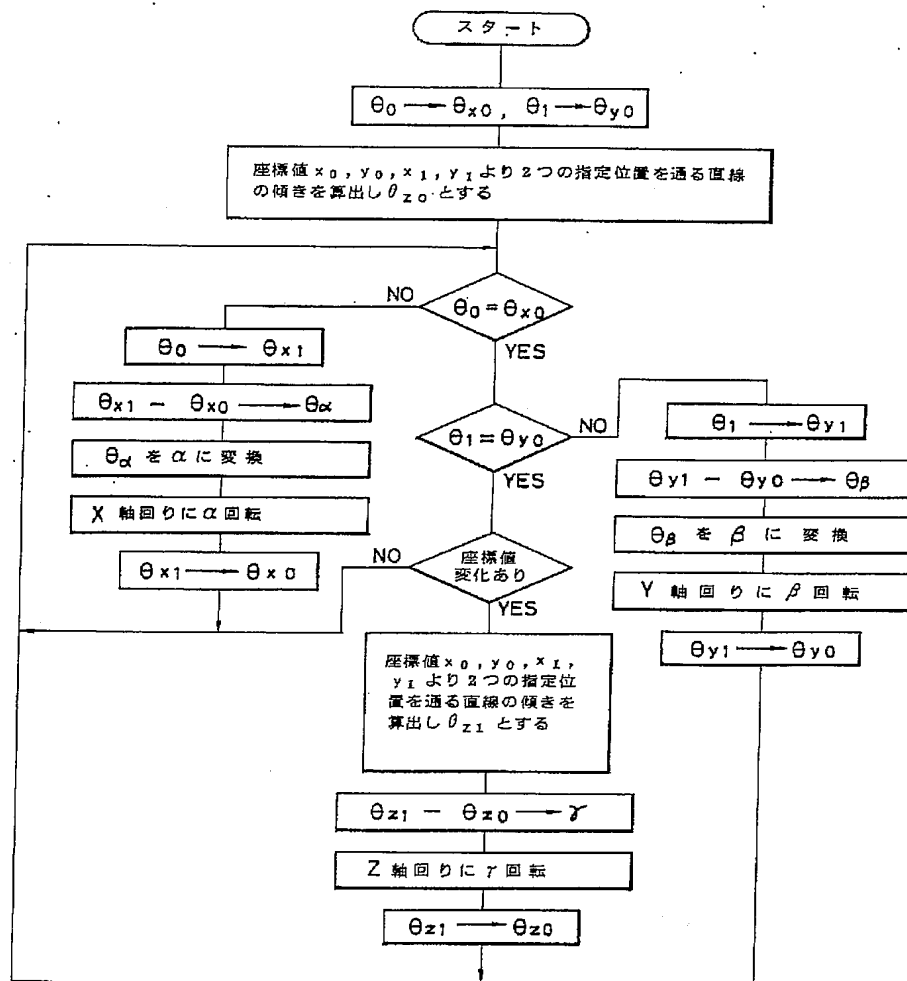
ホストコンピュータの概略構成図

第 9 図



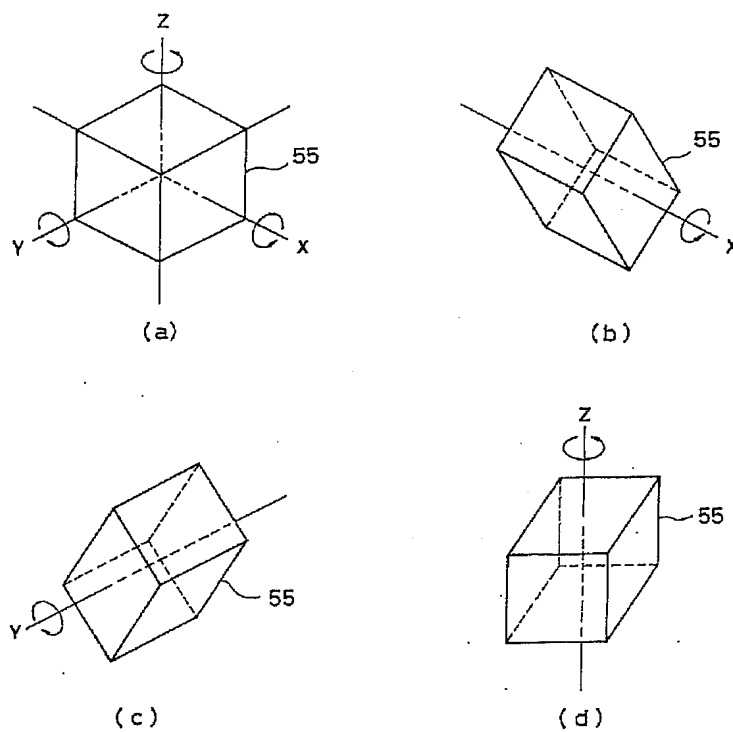
3 次元図形を 3 つの軸回りに回転させるプログラムの流れ図

第 10 図 (a)



3次元図形を3つの軸回りに回転させるプログラムの流れ図

第10図 (b)



3次元図形を3つの軸回りに回転させた時のようすを示す図

第 11 図